

Title	19. GaAs(110)表面の内殻励起子による共鳴光電子放出の理論(大阪大学基礎工学研究科物理系専攻物性学分野,修士論文題目・アブストラクト(1986年度),その2)
Author(s)	宮本, 良之
Citation	物性研究 (1987), 48(5): 633-633
Issue Date	1987-08-20
URL	http://hdl.handle.net/2433/92707
Right	
Type	Departmental Bulletin Paper
Textversion	publisher

とにより IF 信号が出力されることがわかった。さらに、このような場合、IF 信号は ω_{IF} の他に高調波 $n\omega_{IF}$ の成分も生じ、これらの出力も DC 電圧の周期関数となっていることもわかった。

19. GaAs (110) 表面の内殻励起子による 共鳴光電子放出の理論

宮 本 良 之

III-V 化合物半導体 (110) 面の原子配列と電子構造を記述するのに、理想表面に比べて陰イオンは浮上し、陽イオンは bulk へ沈むという表面緩和のモデルが広く用いられている。この表面緩和の為、陽イオンから陰イオンへの電荷移動が起こり、陽イオンの Dangling Bond (DB) は空になると考えられている。この空の準位に陽イオンの内殻電子を光励起してやると、非常に局在性の強い励起子が存在する事が理論及び実験により確かめられている。Lapeyre と Anderson (LA)¹⁾ は、GaAs (110) 面からの共鳴光電子放出を CIS モードで観測し共鳴に効いているのは通常の Auger 過程ではなく直接再結合 (DR) 過程であることから光励起中間状態は確かに局在性の強い励起子であると主張した。一方 LA の実験は共鳴光電子強度が励起光の偏光に対して光励起過程の選択則をはるかに越えて強く依存するという一見奇妙な結果をも与えている。

本研究ではこの奇妙な結果が上記の表面緩和モデルに基いて説明できるかどうかを調べる為に、共鳴光電子の角度分布を計算した。表面のバンド計算は、nearest neighbour tight-binding の方法を用い、表面の構造は結合距離を変えないまま Ga が沈み As が浮く rotational-relaxation モデルの通りであるとした。また直接再結合過程は励起された Ga の位置だけで起こるとして終状態正孔の波動関数の Ga 位置における振幅をとり出して行列要素を評価した。得られた角度分布は終状態正孔が表面状態または表面共鳴状態にあるような条件下にあるとき、ピークを示し又偏光に依存する強度の違いに LA の実験結果を暗示する結論が得られた。

1) G. J. Lapeyre & J. Anderson : Phys. Rev. Lett 35 (1975) 117.